

LA
NOUVELLE LÉGISLATION
DES
MACHINES A VAPEUR

DÉCRET DU 30 AVRIL 1880

LOI DU 21 JUILLET 1856 SUR LES CONTRAVENTIONS

PRÉCÉDÉS

D'UN COMMENTAIRE DÉPÔT LÉGAL

Pas de Calais

N. 210.

1880.

PAR

T. CORET

GARDE-MINES, ATTACHÉ AU SOUS-ARRONDISSEMENT MINÉRALOGIQUE
D'ARRAS & AU CONTRÔLE DES CHEMINS DE FER DU NORD.



EN VENTE :

Chez L'AUTEUR,
à
ARRAS.



E. BRADIER, Libraire-Editeur,
rue Saint-Aubert, 50,
ARRAS.

1880

(C)

AVANT-PROPOS.

La législation des machines à vapeur a subi de nombreuses variations depuis que l'on se sert de ces appareils.

A l'origine, alors que les chaudières à vapeur étaient peu employées, et par conséquent peu connues, on les considérait comme très-dangereuses. Plus tard, de 1810 à 1843, bien que leur nombre fût en progression sensible, elles étaient encore regardées comme incommodes et classées, pour cette raison, dans les *Etablissements insalubres et incommodes*.

En 1843, parut un nouveau règlement : Il modifiait notablement la classification des chaudières, et les réglementait d'une manière constituant déjà un progrès remarquable sur les anciens règlements.

Puis l'accroissement considérable des machines

à vapeur que l'on trouve dans les plus petites industries, et même chez les agriculteurs, ainsi que le plus grand nombre d'ouvriers expérimentés dans leur direction avaient conduit l'administration supérieure à le modifier.

Une commission fut dès lors instituée ; elle élaborait un nouveau règlement qui fut soumis au Conseil d'Etat et promulgué, sous forme de décret, le 25 Janvier 1865.

Dans ce décret, une partie de la tutelle administrative fut supprimée. Son but était de donner à l'industrie une liberté plus grande, en abolissant toutes les entraves qui existaient alors, sans pour cela, compromettre en rien la sécurité publique. Mais ce décret ne pouvait être définitif : il appartenait à l'expérience seule de décider si les libertés accordées étaient trop restreintes encore, ou s'il y avait lieu de revenir à une partie des mesures abandonnées.

L'enquête ouverte à ce sujet, à partir de 1876, fit reconnaître, qu'en voulant être trop libéral, le législateur avait laissé en dehors de la réglementation quelques appareils qui occasionnent souvent des accidents, et qu'en outre, il était utile d'introduire certaines modifications de détail dans le texte du règlement. C'est pour réparer ces lacu-

nes qu'un nouveau décret fut promulgué, à la date du 30 avril 1880.

Ce décret consacre de plus l'existence des associations de propriétaires d'appareils à vapeur, en donnant aux ingénieurs de celles qui sont reconnues d'utilité publique, certains pouvoirs qui n'existaient pas auparavant.

J'ai pensé, qu'en raison des diverses modifications ainsi apportées à la législation des machines à vapeur, il convenait de chercher à en vulgariser la connaissance.

C'est pourquoi je publie ci-après, et avec l'autorisation de M. le Ministre des Travaux publics, le nouveau décret réglementaire du 30 avril 1880 et la loi du 21 juillet 1856 sur les contraventions, en les faisant précéder d'explications, qui, je le crois, contribueront à indiquer aux constructeurs et aux industriels, les devoirs qui incombent à chacun d'eux.

C'est à ce titre que je présente ce travail ; j'espère qu'il sera bien accueilli.



LA NOUVELLE LÉGISLATION

DES

MACHINES A VAPEUR



1. **Généralités.** — Toutes les chaudières établies sur terre et les récipients de vapeur, d'une capacité supérieure à 100 litres, sont soumis au décret réglementaire du 30 avril 1880.

CHAPITRE PREMIER.

FABRICATION ET USAGE DES APPAREILS A VAPEUR.

1^o CONSTRUCTEURS. — MARCHANDS DE MÉTAUX.

2. **Épreuves des chaudières neuves.** — Les chaudières neuves ne peuvent sortir des ateliers du

constructeur sans qu'elles aient été essayées conformément au titre I^{er}, article 2, du décret du 30 avril 1880 (1) et au titre I^{er} de la loi du 21 juillet 1856 (2).

Il peut arriver que, par suite du grand volume d'un générateur, les différentes pièces ne puissent pas être expédiées toutes ajustées. Dans ce cas spécial, le constructeur n'est pas dispensé d'en faire l'essai dans ses ateliers.

Cet essai peut avoir lieu de deux manières : ou sur toutes les pièces ajustées, que l'on démonte ensuite pour être expédiées, ou séparément sur chacune d'elles.

Dans le premier cas, lorsque les pièces sont ajustées, il n'y a plus nécessité de faire à nouveau l'épreuve chez l'industriel, si le démontage, pour l'expédition, a pu se faire sans dérivures importantes ; mais il n'en est pas de même, si ce démontage des parties constitutives du générateur, a nécessité des travaux d'une certaine importance ayant, pour ainsi dire, le caractère d'une réparation. Il y a lieu de faire alors à nouveau l'essai réglementaire, dès que toutes les pièces ont été ajustées sur les lieux. Cette épreuve doit être demandée par l'industriel.

L'épreuve est également obligatoire pour l'industriel, sur les lieux mêmes d'emploi du générateur,

(1) Voir annexe page 63 .

(2) Voir annexe page 81 .

lorsque les différentes parties qui le composent n'ont été essayées que séparément, aux ateliers de construction, à moins que leur réunion n'ait lieu que par des tuyaux placés sur tout leur parcours en dehors du foyer et des conduites de flammes et dont les joints peuvent être facilement démontés.

3. Épreuves par suite de réparations. — Les réparations sont faites de deux manières, ou chez le constructeur, ou chez l'industriel.

Dans le premier cas, c'est-à-dire quand la réparation est faite dans les ateliers du constructeur, ce dernier est tenu de demander lui-même qu'il soit procédé à l'épreuve réglementaire.

Dans le second cas, c'est-à-dire quand la réparation est faite chez l'industriel, c'est à lui qu'il appartient d'en informer l'ingénieur des mines, en spécifiant le genre de réparations subies par la chaudière. L'ingénieur des mines juge alors si les réparations sont notables et, par suite, s'il y a lieu à essai.

La contravention qui résulterait pour le constructeur de la livraison, sans épreuve d'un générateur réparé, serait réprimée conformément au paragraphe 2^e de l'article 1^{er} de la loi du 21 juillet 1856.

4. Qualité et épaisseur des métaux. — Les métaux employés dans la construction des générateurs doivent être de bonne qualité. Le constructeur, à qui le décret du 30 avril 1880 a laissé toute latitude quant à l'épaisseur du métal à employer, agira sagement en

ne pas la réduisant outre mesure ; car par suite des tensions et des dilatations inégales que les générateurs éprouvent au cours de leur durée, il peut se produire des ruptures dont les conséquences sont souvent des plus regrettables ; et, en ce cas, si l'insuffisance d'épaisseur du métal employé, ou un défaut de construction ne constituant pas de vice apparent, étaient reconnus, leur responsabilité serait gravement engagée. Je leur conseille donc de ne pas se servir de métal trop mince, ni de s'écarter sensiblement des épaisseurs qui étaient prévues par l'ancien règlement de 1843 (1). Ces épaisseurs ne concernent que la tôle de fer. Pour la tôle d'acier, dont l'usage commence à se généraliser, l'épaisseur est moindre en raison du coefficient de résistance de ce métal qui est plus élevé que celui de la tôle de fer.

5 Pose des appareils de sûreté. — La construction des générateurs comporte, en elle-même, la fourniture et la pose des appareils de sûreté, à moins que le traité, intervenu entre l'acheteur et le constructeur, n'ait fait des exceptions à cet égard.

(1) La formule posée par le règlement de 1843 était ainsi conçue :

$$E. = 1,8 D (N-1) + 3.$$

que l'on peut remplacer par la suivante, par suite des pressions actuellement exprimées en kilogrammes

$$E. = 1,8 DT + 3.$$

Dans cette formule :

E. est l'épaisseur cherchée en millimètres.

D. le diamètre de la chaudière en mètres.

T. le numéro du timbre exprimé en kilogrammes.

Dans tous les cas, je conseille aux constructeurs, lorsque leur traité ne comporte pas d'exception totale pour ces appareils, de fournir et de poser, soit entièrement, soit partiellement, tous les appareils de sûreté tels qu'ils sont exigés par le décret réglementaire.

6. Marchands de métaux. — Les marchands de métaux, soit qu'ils achètent des générateurs d'occasion pour les revendre sans réparations, soit qu'ils les fassent réparer préalablement à leur vente, sont astreints à toutes les obligations des constructeurs.

2° MÉCANICIENS OU COMMISSIONNAIRES.

7. Appareils à vapeur par provision. — Les générateurs à vapeur, en sortant des ateliers de construction ne sont pas toujours destinés aux industriels. Souvent ils sont commandés par des ingénieurs-mécaniciens ou commissionnaires, sans destination et usage connus, et ne sont livrés à l'industrie qu'au fur et à mesure qu'ils trouvent acquéreurs.

Ces générateurs, qui, avant leur sortie des ateliers du constructeur, ont subi l'épreuve réglementaire, donnent lieu à une observation importante.

En effet, cette épreuve réglementaire a eu lieu chez le constructeur pour livraison au mécanicien. Quand ce dernier vend en suite le générateur, après un séjour, plus ou moins long dans ses ateliers, il devrait faire exécuter de nouveau l'épreuve. Bien que le décret du 30 avril 1880 ne donne point de règle fixe sur ce point,

il est évident que le mécanicien n'est qu'un second constructeur et, qu'à ce titre, il doit, comme le premier, faire éprouver le générateur, à la sortie de ses ateliers. S'il désire éviter cette seconde épreuve, le mécanicien doit nécessairement se munir chez le constructeur, d'un certificat d'épreuve et aviser l'ingénieur des mines du nom et du domicile du destinataire définitif.

8. Utilité d'un numérotage. — Il importe aussi d'observer que chaque mécanicien ou commissionnaire adoptant un ou deux types de chaudières, il devient impossible, par suite de la similitude des dimensions de chacune d'elles, de reconnaître, lorsque plusieurs chaudières ont été essayées le même jour, de savoir quelle est celle qui est livrée à l'industrie. De là des erreurs regrettables, qui doivent être évitées. Je ne saurais donc trop recommander aux mécaniciens ou commissionnaires de faire adapter par les constructeurs, et sur chaque chaudière, un numéro d'ordre de fabrication et de désigner ce numéro à l'administration des mines, lorsqu'ils l'informent de la vente d'un générateur.

9 Pose des appareils de sûreté. — L'observation que j'ai faite précédemment (5) s'applique surtout aux mécaniciens. Ceux-ci, en effet, ont généralement pour but de compléter les chaudières provenant des constructeurs, par l'adjonction des organes propres à leur fonctionnement : Ils doivent donc les pourvoir

de tous les appareils de sûreté exigés par le règlement.

3° INDUSTRIELS.

10. Achat de générateurs. — Epreuves. — Aussitôt que l'industriel a en sa possession les générateurs qu'il doit installer, la première chose, et la plus importante, qui doit l'occuper, s'ils sont neufs, c'est de s'assurer qu'ils ont bien été soumis à l'épreuve réglementaire. Il est évident que, si cette formalité n'avait pas été remplie, l'industriel ne devrait pas mettre au feu, sans avoir demandé cette épreuve.

J'ai dit précédemment (2) qu'il pouvait se faire que, par suite du grand volume d'un générateur, les différentes pièces qui le composent soient quelquefois envoyées séparément à l'industriel et que, dans ce cas, c'était à lui qu'il appartenait de demander l'épreuve à nouveau, s'il y avait lieu, dès que toutes les parties du générateur étaient ajustées. L'industriel fera bien de s'assurer si cet essai doit être renouvelé (n° 2, alinéa 5), sans cela, il s'exposerait à être poursuivi pour s'être servi d'un générateur qui n'aurait pas subi l'épreuve réglementaire. (Loi du 21 juillet 1856, art. 3.)

11. Réparations. — Epreuves. — Lorsque les réparations ont lieu aux ateliers de construction, c'est au constructeur qu'il appartient de demander l'épreuve; l'industriel n'a à s'en préoccuper que pour savoir si elle est faite (n° 3 § 2).

Mais, lorsque la réparation est faite par les soins de l'industriel, soit à l'aide de ses propres ouvriers, soit avec le concours d'ouvriers étrangers, mais dont il aurait réglé directement le salaire, c'est à lui qu'il appartient de demander à l'administration des mines qu'il soit procédé à l'épreuve du générateur réparé.

Dans l'espèce, l'industriel est bien le véritable réparateur et la contravention qui résulterait pour lui, par suite d'une mise au feu sans l'épreuve réglementaire du générateur réparé, serait poursuivie conformément aux termes de l'article 3 de la loi du 21 juillet 1856.

12. Epreuves des chaudières ayant déjà servi. — Les industriels n'installent point toujours des chaudières neuves et, par conséquent, ayant été soumises à l'épreuve réglementaire avant leur sortie des ateliers de construction ; il arrive fréquemment, en effet, que par économie ou pour toute autre cause, ils achètent des générateurs ayant déjà servi. Il importe à l'industriel acquéreur de ne pas oublier que c'est à lui seul qu'incombe le soin de faire faire l'épreuve. La garantie si sage que le législateur avait édictée dans le règlement de 1865, en voulant que ce soit le vendeur qui fit faire l'épreuve, a disparu du décret du 30 avril 1880. Ce nouveau règlement met cette formalité à la charge de celui qui se sert de l'appareil.

13. Epreuve par suite de chômage. — Lorsqu'une usine est restée en chômage prolongé, les générateurs, qui y sont installés, doivent être soumis à une

nouvelle épreuve avant leur remise en marche, qu'ils aient ou non été réparés.

Il n'est guère possible de définir rigoureusement un chômage prolongé. Il peut arriver que par suite de locaux humides, la détérioration des tôles soit plus active, et qu'un chômage, relativement restreint, soit plus préjudiciable aux générateurs qu'un chômage très-prolongé. Il convient donc, dans l'espèce, d'avoir égard aux circonstances dans lesquelles a lieu le chômage.

Cette épreuve ainsi que les précédentes sont obligatoires en exécution des paragraphes 1^o, 2^o et 3^o de l'article 3 du décret du 30 avril 1880.

14. Usines en location. — Générateurs neufs ou réparés. — Epreuves. — Les usines n'étant pas toujours exploitées par leur propriétaire, il importe de remarquer que le locataire d'un établissement pourvu de générateurs qui ferait usage de ces derniers sans qu'ils aient au préalable subi les épreuves réglementaires, soit lorsqu'ils sont neufs, soit après réparation, soit encore après un chômage prolongé, est, en cas d'accident, passible de poursuites pour s'être associé à la contravention que commet le propriétaire, alors même que, dans le cas de réparation, le propriétaire, d'après le bail, serait seul chargé de les faire.

La responsabilité pénale ainsi édictée contre le chef d'industrie, pour le cas de mise en fonctionnement

d'une machine à vapeur, soit neuve, soit réparée, avant les épreuves réglementaires, n'exclut pas, dans l'espèce, la responsabilité du propriétaire pour la contravention qu'il commettrait à l'article 3 du décret réglementaire.

15. Exemption de l'épreuve. — Les prescriptions précédentes, relatives aux épreuves à faire subir aux générateurs, ont été tempérées par une disposition spéciale du législateur. L'article 3, paragraphe 5, s'exprime en effet ainsi : « A cet effet, l'intéressé devra informer l'ingénieur des mines de ces diverses circonstances. En particulier, si l'épreuve exige la démolition du massif du fourneau ou l'enlèvement de l'enveloppe de la chaudière et un chômage plus ou moins prolongé, cette épreuve pourra ne point être exigée, lorsque des renseignements authentiques sur l'époque et les résultats de la dernière visite, intérieure et extérieure, constitueront une présomption suffisante en faveur du bon état de la chaudière. Pourront être notamment considérés comme renseignements probants, les certificats délivrés aux membres des associations de propriétaires d'appareils à vapeur par celles de ces associations que le Ministre aura désignées. »

Des dispositions précitées, résultent donc deux faits : d'une part, l'exemption de l'épreuve lorsque les renseignements recueillis sur l'état des chaudières constitueront pour le service des mines une certitude dans

le bon fonctionnement de ces appareils, et d'autre part, lorsque des certificats, émanés des ingénieurs des associations de propriétaires d'appareils à vapeur, seront délivrés aux membres de ces associations et admis par les ingénieurs des mines.

Il est évident que les renseignements probants fournis par les certificats des ingénieurs des associations précitées ne sont pas impératifs pour les ingénieurs de l'Etat d'avoir à exempter telle ou telle chaudière de l'épreuve réglementaire : Ils ne sont destinés, avec la sanction des connaissances des hommes techniques et spéciaux qui les ont délivrés, qu'à permettre d'examiner s'il y a lieu de faire bénéficier ces chaudières des dispositions tempérées, édictées par le législateur. Il appartient donc aux ingénieurs des mines de désigner, de concert avec les directeurs des associations, les cas les plus usuels qui donneront lieu à l'application des exemptions.

Les visites des appareils à vapeur existant en dehors des associations peuvent être faites par toutes personnes compétentes, soit par les constructeurs, soit par les agents mêmes des industriels. Mais, je dois faire observer que ces visites ne seront valables qu'autant que les ingénieurs des mines les auront admises

16. Renouvellement de l'épreuve en général. — Le renouvellement de l'épreuve, même en dehors de tous les cas prévus dans les numéros précédents, peut être encore exigé lorsque, « à raison

des conditions dans lesquelles une chaudière fonctionne, il y a lieu, par l'ingénieur des mines, d'en suspecter la solidité. » Cette disposition confirme donc un fait important : que l'ingénieur des mines est juge de l'opportunité des essais qu'il y a lieu de faire subir aux chaudières à vapeur.

17. Épreuves périodiques. — Les épreuves primordiales, subies par les chaudières neuves, ne donnent pas une garantie éternelle. Le législateur de 1880 a heureusement comblé une lacune importante, en décidant que l'intervalle entre deux épreuves consécutives ne pourrait être supérieur à dix ans, et que l'industriel devait en demander lui-même le renouvellement.

Cette mesure ne s'applique pas évidemment aux chaudières qui auraient subi des épreuves dans tous les cas précédemment spécifiés ; elle n'a pour effet que de soumettre aux épreuves celles des chaudières qui auraient fonctionnées dix ans sans avoir subi, dans cet intervalle, une nouvelle épreuve.

18. Épreuve des générateurs de provenances étrangères. — Les générateurs fabriqués à l'étranger, et employés en France, sont également soumis aux épreuves réglementaires, qu'ils aient été, ou non, essayés dans le pays de production. Ces épreuves ont lieu aux endroits désignés par leur propriétaire dans la demande d'épreuve au service des mines.

L'inexécution de cette formalité entraînerait les mê-

mes conséquences que pour les chaudières françaises. Les contrevenants seraient punis conformément au titre II, article 3, de la loi du 21 juillet 1856.

19. **Contestation en cas d'épreuve.** — J'ai dit précédemment (15 et 16) que les ingénieurs des mines étaient juges de l'opportunité des épreuves à faire subir aux générateurs. Néanmoins, il peut arriver qu'un industriel conteste la nécessité de l'épreuve qu'on veut lui imposer. Dans ce cas, il appartiendrait au Préfet du département, après avoir entendu le réclamanant, de statuer sur l'objet de la réclamation.

CHAPITRE II.

ÉPREUVES. — TIMBRE

20. **Epreuves en général.** — L'épreuve des appareils à vapeur a lieu par pression hydraulique, au moyen de pompes, construites de telles manières que la pression obtenue soit maintenue pendant toute la durée d'examen des différentes parties de la chaudière.

La surcharge d'épreuve est constante et égale à un $1/2$ kilo par centimètre carré, lorsque le timbre est inférieur à un $1/2$ kilo. Elle est double du chiffre inscrit sur la médaille, lorsque ce dernier est compris entre un $1/2$ kilo et 6 kilos, et enfin elle redevient constante, et est de 6 kilos, lorsque la pression effective dans la chaudière dépasse ce chiffre.

Après chaque épreuve, il est délivré à l'intéressé un procès-verbal relatant, outre les différentes dimensions de l'appareil éprouvé, la manière dont il s'est comporté à l'épreuve

21. **Préparation des épreuves chez les industriels.** — Le chef d'établissement où se fait l'épreuve doit fournir la main-d'œuvre et les appareils nécessaires à l'opération.

A cet effet, je ne saurais trop recommander aux industriels, lorsque les épreuves ont lieu chez eux, de s'adresser, pour leur préparation, à des constructeurs

ou à des mécaniciens. Ceux-ci leur donneront un ouvrier expérimenté qui évitera les détériorations qu'un ouvrier étranger à ce travail occasionne souvent aux générateurs.

Je recommande également aux industriels de toujours démolir les fourneaux en maçonnerie, lorsque l'on doit essayer leurs chaudières. Cette démolition peut n'être que partielle, lorsqu'il s'agit d'une légère réparation ; mais elle doit être entière si la réparation a quelque importance, ou s'il s'agit de l'épreuve décennale.

22. Timbres pour épreuves. — Toutes les parties sur lesquelles on place un timbre, sont le corps principal, le dôme, les bouilleurs et les réchauffeurs. De plus, — l'un de ces timbres est placé de manière à être toujours apparent, après la mise en place de la chaudière. — Cette prescription n'est pas toujours observée, ou, si elle l'est, il n'est pas rare, qu'après un certain temps de service de la chaudière, les timbres soient tellement sales qu'il est impossible d'en distinguer le numéro.

L'industriel ne doit pas oublier que le numéro du timbre indique au chauffeur ou mécanicien, la pression maximum qu'il peut atteindre sans pouvoir la dépasser, et que, par conséquent, il est rigoureusement nécessaire que ce timbre soit toujours propre, afin que le numéro soit bien lisible. Cette prescription est d'ailleurs réglementaire.

23. Genre de timbre à employer. — Depuis la promulgation du décret du 30 avril 1880, tous les timbres doivent être exprimés en kilogrammes. Ils portent généralement en exergue la mention (Décret réglementaire du 30 avril 1880) (1) placée de manière à ménager une place libre pour l'inscription, au moment de l'épreuve, des jour, mois et année de l'opération.

Les timbres exprimés en atmosphères ne sont plus admis. Ils sont simplement tolérés sur les chaudières dont la construction et l'épreuve sont antérieures au décret précité.

24. Renouvellement des timbres. — Le renouvellement des timbres, à chaque épreuve, est obligatoire en principe. Il a toujours lieu, lorsque les épreuves sont faites aux ateliers de construction, par suite de réparation ou pour toute autre cause. Cependant, pour les chaudières essayées à l'usine où elles sont employées, les anciens timbres sont tolérés ; cette tolérance ne s'applique évidemment pas aux timbres exprimés en atmosphères, qui devront inévitablement être remplacés lors de la nouvelle épreuve.

25. Par qui sont faites les épreuves. — Les épreuves sont faites exclusivement par les ingénieurs des mines et les gardes-mines. Les ingénieurs des ponts et chaussées et les conducteurs sous leurs ordres

(1) Les intéressés peuvent se procurer ces timbres à la monnaie à Paris.

ne peuvent être appelés qu'exceptionnellement à essayer les appareils à vapeur (78).

26. Poinçonnage des timbres. — Dès qu'une épreuve a été reconnue satisfaisante par l'un des fonctionnaires précédemment désignés, il est apposé par ses soins, et à l'aide de poinçons, une marque portant moitié sur la médaille, moitié sur les rivets qui la maintiennent.

Trois nombres, indiquant le jour, le mois et l'année de l'opération, sont en même temps inscrits sur le timbre.

En outre, il est délivré à l'intéressé un certificat d'épreuve dont celui-ci ne doit pas se dessaisir et qu'il doit présenter à toute réquisition du personnel de surveillance (20).

CHAPITRE III.

APPAREILS DE SURETÉ.

1° SOUPAPES.

27. **Nombre de soupapes.** — Toute chaudière doit être munie de deux soupapes au moins, et chacune d'elles doit suffire à laisser échapper la vapeur qui viendrait à se produire avec une pression supérieure à celle indiquée par le timbre.

L'article 6 du décret dit en effet que « l'orifice (1) de chacune des soupapes doit suffire à maintenir, celle-ci étant au besoin convenablement déchargée ou soulevée et quelle que soit l'activité du feu, la vapeur dans la chaudière à un degré de pression qui n'excède, pour aucun cas, la limite maximum indiquée par le timbre réglementaire. »

Il est donc formellement prescrit d'avoir deux sou-

(1) Le règlement de 1843 déterminait ainsi qu'il suit le diamètre des soupapes :

$$D = 2,6 \sqrt{\frac{S}{N - 0,412}}$$

que l'on doit remplacer par la suivante par suite des pressions exprimées actuellement en kilogrammes.

$$D = 2,6 \sqrt{\frac{S}{M + 0,588}}$$

Dans cette formule

D est le diamètre cherché en centimètres ;

S la surface de chauffe en mètres carrés ;

M la pression totale de la chaudière en kilogrammes.

papes par chaque chaudière, sous peine de contravention à l'article 6 de la loi du 21 juillet 1856.

Cette prescription n'est toutefois qu'un minimum. Le constructeur peut poser un plus grand nombre de soupapes ; mais alors la section totale d'écoulement doit être double de celle nécessaire à l'évacuation de la vapeur qui viendrait à se produire en excès.

Je dois dire toutefois que cette latitude laissée au constructeur est rarement utilisée, en raison de l'entretien difficile et onéreux d'un trop grand nombre de soupapes. Dans la pratique, il se contente de satisfaire aux prescriptions du décret, en ne posant que les deux soupapes réglementaires.

28. Charge des soupapes. — Les soupapes sont à charge directe ou indirecte. (1) Dans tous les cas,

(1) La charge des soupapes peut être calculée par les formules suivantes :

$$\text{Charge directe} \quad Q = \left(\frac{\pi D^2}{4} \times T \right) - P'$$

$$\text{Charge indirecte} \quad Q = \frac{\pi D^2 P l}{4L} - \frac{(P. - P') l}{L}$$

dans ces formules :

Q est le poids cherché en kilogrammes ;

D le diamètre de la soupape en centimètres ;

T la pression par centimètre carré de surface de soupape, exprimée en kilogrammes ;

P le poids de la soupape ;

P' la pression du bras de levier sur la soupape ;

L la longueur totale du bras de levier comprise entre l'axe de l'articulation et le point d'application du poids Q ;

l la longueur du bras de levier comprise entre l'axe de l'articulation et le point où il s'appuie sur la soupape ;

$\pi = 3,1416.$